

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-180540

(P2000-180540A)

(43) 公開日 平成12年6月30日(2000.6.30)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テーマコード(参考)

G 0 1 S 13/52

G 0 1 S 13/52

5 J 0 7 0

13/60

13/60

D

13/93

13/93

Z

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全10頁)

(21) 出願番号

特願平10-351426

(22) 出願日

平成10年12月10日(1998.12.10)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 高木 誠

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100088155

弁理士 長谷川 芳樹 (外1名)

Fターム(参考) 5J070 AB19 AC01 AC02 AC06 AC13

AD08 AE20 AF03 AG03 AH19

AH26 AH31 AH35 AH40 AK15

BA01 BF02 BF03 BF04 BF10

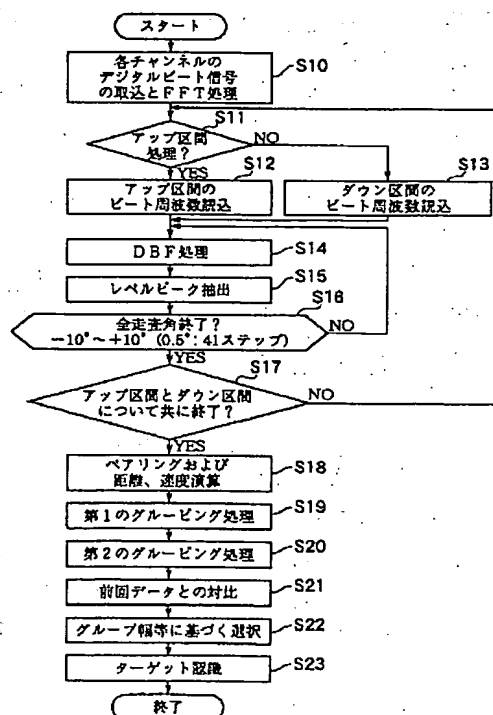
BF11 BF19 BF20

(54) 【発明の名称】 車載用レーダ装置

(57) 【要約】

【課題】 ポイントデータのグルーピングを正確に行うことができる車載用レーダ装置を提供すること。

【解決手段】 車両に搭載され、レーダビームを走査することにより走査範囲に存在する1または2以上のターゲットを検出する車載用レーダ装置において、レーダビーム走査によって予備的にターゲットデータを得る手段と、予備的ターゲットデータを所定の条件に従ってグルーピングしてグループデータを得るグルーピング手段と、グループデータおよびグルーピングされなかった残りの予備的ターゲットデータをそれぞれ各ターゲットに対応する検出データとし、この各検出データからそれぞれ対応する各ターゲットの認識を行うターゲット認識手段とを備え、グルーピング手段は、所定の条件を複数用意しており、グルーピングしようとする予備的ターゲットデータの位置情報に応じて一の条件を選択し、選択された条件に基づいてグルーピングを実行する。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両に搭載され、レーダビームを走査することにより走査範囲に存在する1または2以上のターゲットを検出する車載用レーダ装置において、前記レーダビーム走査によって予備的にターゲットデータを得る手段と、

前記予備的ターゲットデータを所定の条件に従ってグルーピングしてグループデータを得るグルーピング手段と、

前記グループデータおよびグルーピングされなかった残りの予備的ターゲットデータをそれぞれ前記各ターゲットに対応する検出データとし、この各検出データからそれぞれ対応する各ターゲットの認識を行うターゲット認識手段とを備え、

前記グルーピング手段は、前記所定の条件を複数用意しており、グルーピングしようとする予備的ターゲットデータの位置情報に応じて一の条件を選択し、選択された条件に基づいてグルーピングを実行することを特徴とする車載用レーダ装置。

【請求項2】 前記グルーピング手段は、正面方向にある予備的ターゲットデータに対しては距離および相対速度がほぼ等しいことを必要条件として他の予備的ターゲットデータとのグルーピングを行い、斜め前方にある予備的ターゲットデータに対しては方位角度および相対速度がほぼ等しいことを必要条件として他の予備的ターゲットデータとのグルーピングを行うことを特徴とする請求項1に記載の車載用レーダ装置。

【請求項3】 車両前方の自車線形状を取得する自車線形状取得手段を備え、前記自車線取得手段により得られた自車線範囲にある予備的ターゲットデータに対しては距離および相対速度がほぼ等しいことを必要条件として他の予備的ターゲットデータとのグルーピングを行い、前記自車線範囲外にある予備的ターゲットデータに対しては方位角度および相対速度がほぼ等しいことを必要条件として他の予備的ターゲットデータとのグルーピングを行うことを特徴とする請求項1に記載の車載用レーダ装置。

【請求項4】 前記グループデータに基づくターゲット幅が所定値以上であり、少なくとも一部が前記自車線取得手段により得られた自車線の幅を逸脱するときには、前記自車線の内外で当該グループデータを分割して新たな2つのグループデータを生成することを特徴とする請求項3に記載の車載用レーダ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は車両に搭載され、レーダビームを走査することにより走査範囲にある対象物（ターゲット）を検出する車載用レーダ装置に関するものである。

【0002】

2

【従来の技術】 この種の車載用レーダ装置に関する技術として、特開平9-145883号公報に掲載されたものがある。この従来技術においては、距離の近接するデータ同士を単一の対象物に属するものと判断してグルーピングしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、単純に距離の略等しいデータ同士をグルーピングした場合、実際の走行状態に対する相対位置関係を反映した結果とならず、正確に周辺物体を識別できない。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明の車載用レーダ装置はこのような課題を解決するためになされたものであり、車両に搭載され、レーダビームを走査することにより走査範囲に存在する1または2以上のターゲットを検出する車載用レーダ装置において、レーダビーム走査によって予備的にターゲットデータを得る手段と、予備的ターゲットデータを所定の条件に従ってグルーピングしてグループデータを得るグルーピング手段と、グループデータおよびグルーピングされなかった残りの予備的ターゲットデータをそれぞれ各ターゲットに対応する検出データとし、この各検出データからそれぞれ対応する各ターゲットの認識を行うターゲット認識手段とを備え、グルーピング手段は、所定の条件を複数用意しており、グルーピングしようとする予備的ターゲットデータの位置情報に応じて一の条件を選択し、選択された条件に基づいてグルーピングを実行するものである。

【0005】 車載用レーダ装置の主たるターゲットとして走行中の先行車両が挙げられ、一の先行車両に対応して得られるターゲットデータが複数となることがある。このように、ターゲットに対して1対1に対応しないことがあるという意味で、ここでのターゲットデータを予備的ターゲットデータと呼ぶことにする。

【0006】 このような複数の予備的ターゲットデータの一つにまとめることをグルーピングというが、一の先行車両に対する複数の予備的ターゲットデータは、その先行車両の位置に応じて分布の仕方が異なる。

【0007】 本発明の車載用レーダ装置によれば、予備的ターゲットデータのグルーピング条件を予備的ターゲットデータの位置情報に応じて最適なものを選択できるので、グルーピングした結果であるグループデータと実際のターゲットとの対応が正確になる。

【0008】 正面方向あるいは自車線範囲にある先行車両について予備的ターゲットデータが複数得られた場合、各データはいずれも車両後端を捕らえたものである確率が非常に高いので、距離および相対速度がそれぞれほぼ等しいことを必要条件とすれば、同一ターゲットに基づく予備的ターゲットデータをグルーピングできる。

【0009】 一方、斜め前方あるいは自車線範囲外にある先行車両について予備的ターゲットデータが複数得ら

(3)

3

れた場合、車両後端を捕らえたデータと、車両側面を捕らえたデータとが混在している。斜め前方にある車両の後端と側面とでは距離が異なる一方、方位角度はわずかにずれているだけなので、方位角度と相対速度がそれぞれほぼ等しいことを必要条件とすれば、同一ターゲットに基づく予備的ターゲットデータをグルーピングできる。なお、自車線範囲は固定範囲と仮定してもよいし、自車線範囲取得手段により取得してもよい。

【0010】また、グループデータに基づくターゲット幅が所定値以上であり、少なくとも一部が自車線取得手段により得られた自車線の幅を逸脱するときには、自車線の内外で当該グループデータを分割して新たな2つのグループデータを生成することが望ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】図1は本発明の一実施形態である車載用レーダ装置の構成を示す図である。この車載用レーダ装置は、連続波(CW)に周波数変調(FM)を掛けた送信信号を用いるFM-CWレーダ装置であると共に、レーダビームをデジタル信号処理により形成し走査するDBF(デジタル・ビーム・フォーミング)レーダ装置でもある。

【0012】受信用アレーアンテナ1は各受信チャンネルに対応する8個の素子アンテナを備えている。各素子アンテナはアイソレータ群12を構成する個々のアイソレータを介してそれぞれに対応するミキサ11-0~11-7に接続されている。

【0013】ミキサ11-0~11-7は、各素子アンテナに到達した受信信号に送信信号の一部をミキシングして、ビート信号を得るものである。ミキサ11-0~11-7にローカル信号として与えられる送信信号成分は、電圧制御型発振器(VCO)14から分岐回路15およびアイソレータ群13を介して与えられる。

【0014】発振器14は、中心周波数が f_0 (たとえば60GHz)のバラクタ制御型ガン発振器であり、変調用の直流電源22から出力される制御電圧によって、 $f_0 \pm (1/2) \Delta F$ までの被変調波を出力する。ここでのFM変調は、周波数増加区間(アップ区間)と周波数減少区間(ダウン区間)とが交互に連続する三角波変調であり、アップ区間では周波数が $f_0 - (1/2) \Delta F$ から $f_0 + (1/2) \Delta F$ までリニアに増加し、ダウン区間ではアップ区間と同じ時間内に周波数が $f_0 + (1/2) \Delta F$ から $f_0 - (1/2) \Delta F$ までリニアに減少する。

【0015】このFM被変調波は、分岐回路15を介して送信アンテナ21に与えられ送信信号として放射されると共に、上述したように、ローカル信号として8チャンネルに分岐され、各ミキサ11-0~11-7において8チャンネルの受信信号とそれぞれミキシングされてチャンネル別ビート信号を生成する。なお、直流電源22は変調用信号源23の制御により周期的に三角波状に出力電

4

圧値を変化させる。

【0016】ミキサ群11、アイソレータ群12、13、発振器14、分岐回路15で構成される高周波回路10の後段には、低雑音増幅器24、高速A/D変換器25、信号処理部26、複素FFT演算部27が設けられている。

【0017】低雑音増幅器(アンプ)24は、ミキサ11-0~11-7から出力された8チャンネルのビート信号をパラレルに増幅するものである。また、アンプ24は、アンチエリシングのためにカットオフ周波数77kHzのローパスフィルタを内蔵している。

【0018】高速A/D変換器25は、8チャンネルの各ビート信号をパラレルに且つ同時にA/D変換する回路であり、200kHzでサンプリングを行う。このサンプリング周波数で、FM変調における三角波のアップ区間とダウン区間において、それぞれ128ポイントのサンプリングを行う。

【0019】信号処理部26は、高速A/D変換器25からチャンネル別デジタルビート信号を取得し、図2に示すフローチャートにしたがって種々の信号処理を施してターゲット(目標物)の認識処理を行う。

【0020】複素FFT演算部27は、信号処理部26における一連の処理の中の複素FFT演算を代行して実行する演算部であり、信号処理部26からチャンネル別デジタルビート信号を受け取り、これに対して複素FFT演算を実施してその結果を信号処理部26に戻す。

【0021】つぎに、本装置の動作手順を図2に示すフローチャートとともに説明する。

【0022】まず、ステップS10で、チャンネル別デジタルビート信号を取り込む。このチャンネル別デジタルビート信号は、チャンネル別にアップ区間とダウン区間においてそれぞれ128ポイントのサンプリングが行われることにより得られるので、トータルで128(ポイント)×2(区間)×8(チャンネル)=2048ポイント分のデータを取り込むことになる。そして、これらのデータに基づいて、チャンネル別にFFT(高速フーリエ変換処理)を実行し、ビート周波数情報を得る。ここで得られたビート周波数情報はすべて信号処理部26内の記憶部に格納される。なお、このチャンネル別ビート周波数情報は、後のDBF処理の際に必要な位相情報を含む。

【0023】ステップS11では、これから実行する各種の処理がアップ区間データに対するものかダウン区間データに対するものかを判断する。この判断で肯定された場合、すなわち以後の処理がアップ区間データに対するものである場合にはステップS12に移行し、ステップS10で記憶されたアップ区間のデジタルビート周波数情報を読み込み、後のDBF処理に備える。ステップS11で否定された場合は、ステップS13に進み、ステップS10で記憶されたダウン区間のデジタルビート

5

周波数情報を読み込み、後のDBF処理に備える。

【0024】ステップS14では、ビート周波数情報に対してチャンネル別にデジタル信号処理による位相回転を施し、 -10 度から $+10$ 度までを 41 方向に 0.5 度刻みで分割した一つの走査角方向にビームを形成する。ステップS15では、ステップS14で形成したビームの方位（走査角 θ ）についてビート周波数を変数とするレベルピークを抽出する。

【0025】ステップS16では、ステップS14のDBF処理およびステップS15のレベルピーク抽出処理を全方位に対して、すなわち、 -10 度から $+10$ 度までの 41 方位に対して終了したか否かを判断し、全方位に対してレベルピーク抽出が完了したときに、ステップS17に移行する。ステップS17では、上述したレベルピーク抽出がアップ区間とダウン区間の両区間について終了したか否かを判断し、終了したと判断したときにステップS18に移行する。

【0026】ステップS18では、アップ区間のレベルピークとダウン区間のレベルピークとを走査角 θ が同一のもの同士でペアリングし、ペアリングされたレベルピークのビート周波数から距離および相対速度を演算する。

【0027】図3および図4はそれぞれアップ区間およびダウン区間のレベルピークの一例をグラフ表示したものである。図3に示すように、アップ区間においては、走査角 θ_1 の方向にビート周波数 f_1 のレベルピークP1が得られ、走査角 θ_2 の方向にビート周波数 f_2 のレベルピークP2が得られている。また、図4に示すように、ダウン区間においては、走査角 θ_1 の方向にビート周波数 f_3 のレベルピークP3が得られ、走査角 θ_2 の方向にビート周波数 f_4 のレベルピークP4が得られている。この例によれば、P1とP3をペアリングし、P2とP4をペアリングすることになる。

【0028】ペアリングされた2つのレベルピークは、以下に説明するFM-CWレーダ装置の基本原則に従ってそのビート周波数から距離および相対速度が求められる。

【0029】送信信号の中心周波数を f_0 、周波数変調幅を ΔF 、FM変調周波数を f_m とし、さらに、ターゲットの相対速度が零のときのビート周波数（狭義のビート周波数）を f_r 、相対速度に基づくドップラ周波数を f_d 、アップ区間のビート周波数を f_{b1} 、ダウン区間のビート周波数を f_{b2} とすると、

$$f_{b1} = f_r - f_d \quad \dots (1)$$

$$f_{b2} = f_r + f_d \quad \dots (2)$$

が成り立つ。

【0030】したがって、変調サイクルのアップ区間とダウン区間のビート周波数 f_{b1} および f_{b2} を別々に測定すれば、次式(3)、(4)から f_r および f_d を求めることができる。

(4)

6

【0031】

$$f_r = (f_{b1} + f_{b2}) / 2 \quad \dots (3)$$

$$f_d = (f_{b2} - f_{b1}) / 2 \quad \dots (4)$$

f_r および f_d が求めれば、ターゲットの距離 R と相対速度 V を次の(5)(6)式により求めることができる。

【0032】

$$R = (C / (4 \cdot \Delta F \cdot f_m)) \cdot f_r \quad \dots (5)$$

$$V = (C / (2 \cdot f_0)) \cdot f_d \quad \dots (6)$$

ここに、 C は光の速度である。

【0033】P1とP3のペアについては、ビート周波数 f_1 および f_3 を(3)式および(4)式の f_{b1} および f_{b2} にそれぞれ代入することにより、距離と相対速度を求めることができる。このときの走査角、距離、相対速度をこのペアにおけるポイントデータと呼ぶことにする。同様に、P2とP4のペアについてはビート周波数 f_2 および f_4 を(3)式および(4)式の f_{b1} および f_{b2} にそれぞれ代入することにより、距離と相対速度を求めることができ、このペアについてのポイントデータが得られる。

【0034】このようにして、ステップS18では、アップ区間とダウン区間のレベルピークを可能な限りペアリングして、各ペアに対応するポイントデータを得る。

【0035】つぎに、ステップS19に移行し、得られたポイントデータに対して第1のグルーピングを行う。一つのターゲットに対応するポイントデータは必ずしも一つではなく、走査分解能が高いほど一つのターゲットに対するポイントデータの数が増加する。そこで、位置が連続しており、相対速度がほぼ等しいポイントデータ同士をグルーピングして、各ポイントデータの位置および相対速度の平均値を求める。この平均値は、ターゲットの位置および相対速度を一応示しているといえるので、ターゲットデータといえることができる。また、グルーピングされた複数のポイントデータとターゲットデータとを併せてグループデータと呼ぶことにする。

【0036】ただし、後に条件を変えて第2のグルーピングを行うので、上述した第1のグルーピングを予備的グルーピング、その結果であるターゲットデータおよびこれを含むグループデータをそれぞれ予備的ターゲットデータおよび予備的グループデータと呼ぶことにする。また、ここで言う位置というのは平面上の位置のことであり、距離と走査角により特定される。

【0037】ここで、ターゲットとポイントデータの関係および予備的グルーピングの意義を具体例で説明する。図5はターゲットの一つである先行車両とビーム走査により得られたポイントデータとの位置関係を示す図である。同図において、本実施形態の車載用レーダ装置は車両51に搭載されており、車両51の前方には車両52、53が存在している。ポイントデータPD1～PD4は車両53での送信信号の反射に基づいて得られた

(5)

7

ものであり、ポイントデータPD5～PD8は車両52での送信信号の反射に基づいて得られたものである。

【0038】ポイントデータPD1～PD4は位置が連続しているので、ステップS19の処理によって一つにグルーピングされ、ポイントデータPD1～PD4の位置および相対速度についての平均値が求められ、予備的グループデータPGD1を得る。この予備的グルーピングでは、車両53に基づくポイントデータPD1～PD4がすべて一つにグルーピングされたので、予備的グループデータPGD1に含まれる予備的ターゲットデータは車両53の代表的な位置および相対速度を正確に示すものとなる。

【0039】一方、車両52に基づくポイントデータPD5～PD8については、ポイントデータPD5およびPD6の位置が連続しているのでグルーピングされて予備的グループデータPGD2が求められ、ポイントデータPD7およびPD8の位置が連続しているのでグルーピングされて予備的グループデータPGD3が求められる。このように、車両52に対しては、2つの予備的グループデータが対応しており、もしこの時点で、予備的グループデータとターゲットとのが1対1に対応しているものとみなすと、車両52の位置にあたかも2つの物体が存在しているかのような誤った検出が行われてしまう。しかし、この車載用レーダ装置では、ここでは未だターゲットの認識を行わない。

【0040】同様に、その他のポイントデータPD9～PD13に対しても予備的グルーピング処理を実行し、予備的グループデータPGD4、PGD5を得る。

【0041】続いて、ステップS20に移行し、第2のグルーピング処理を行う。第2のグルーピング処理は、予備的グループデータを更にグルーピングするものであり、その位置に応じて、異なるグルーピング条件を適用することに特徴がある。なお、ここでは、第1のグルーピング処理においてグルーピングされなかったポイントデータも予備的グループデータの一つとして扱う。

【0042】図6は第2のグルーピング処理ルーチンを示すフローチャートである。まず、ステップS31で予備的グループデータの一つを選択し、ステップS32でその予備的グループデータの位置が正面方向か否かを判断する。正面方向であればステップS33に移行して、距離と相対速度がいずれもほぼ等しい他の予備的グループデータがあるか否かを判断する。これを肯定するときには、ステップS35に移行し、その条件を満たす予備的グループデータをすべてグルーピングする第2のグルーピング処理を行う。正面方向という限られた領域内では、距離と相対速度が等しい場合は、一の車両に基づくデータである可能性が非常に高いからである。図5を参照すると、予備的グループデータPGD4とPGD5とをグルーピングして新たなグループ56を得る。なお、ここでは、位置および相対速度についての代表値をまだ

8

特定しない。

【0043】ステップS32において、対象となっている予備的グループデータの位置が正面方向でない場合には、ステップS34に進む。ステップS34では、相対速度がほぼ等しく、方位角度（走査角）が所定範囲内にあり、距離の近い方が外側にあるという条件を満たす他の予備的グループデータがあるか否かを判断する。肯定する場合は、ステップS35に移行して、この条件を満たす予備的グループデータをグルーピングして新たなグループデータを得る。

【0044】所定範囲の前方を走査範囲とする本実施形態のレーダ装置では、正面方向以外は、斜め前方ということになる。このような位置にあるターゲット（車両）の場合、車両後端での反射と車両側面での反射があるため、同一車両からの反射であっても距離が等しくならない。そこで、ステップS34にあるような条件、すなわち、相対速度がほぼ等しく、方位角度（走査角）が所定範囲内にあり、距離の近い方が外側にあるという条件で予備的グループデータのグルーピングを行えば、実状にあったグルーピングができる。図5を参照すると、予備的グループデータPGD2とPGD3とをグルーピングして新たなグループ55を作ることができる。グループ55は車両52と正確に対応している。

【0045】ステップS35のグルーピングが終了するか、あるいはステップS33およびステップS34においてそれぞれ否定された場合には、ステップS36に移行して、ここでのグルーピング処理がすべて予備的グループデータに対して適用されたか否かを判断し、否定の場合にはステップS31に戻ることににより、すべての予備的グループデータに対して第2のグルーピング処理を行う。

【0046】このようにして第2のグルーピング処理が終わると、ステップS21に移行してステップS20で得られた今回のグループデータを前回のグループデータと比較する。グループデータを構成する予備的ターゲットデータとほぼ同じ内容の予備的ターゲットデータが前回のグループデータ中に存在しなかった場合は、それを除いた予備的ターゲットデータを用いて位置と相対速度の平均値を求め、それを今回のグループデータの代表値とする。このような前回データとの比較を行うことにより、時間経過に対して安定した検知を行うことができる。

【0047】つづいて、ステップS22に移行する。ステップS22では、ステップS21で得られたグループデータのグループ幅等に基づいてターゲットとするか否かの選択を行う。図7は、このステップS22の詳しい処理ルーチンを示すフローチャートであり、図8は、この処理対象となる種々のグループデータの例を示す図である。

【0048】まず、ステップS41において、グループ

9

データのグループ幅を計算により求める。ここでのグループ幅というのは走行方向に垂直な方向、すなわち車線幅方向の長さのことであり、グループ内の左端のポイントデータから右端のポイントデータまでの車線幅方向の間隔である。図8には、4つのグループデータ81～84が描かれており、それぞれのグループ幅が符号W1～W4により表示されている。グループ幅は、左端のポイントデータおよび右端のポイントデータのそれぞれの位置から幾何学的に算出することができる。

【0049】つぎに、ステップS42に移行し、各グループについてそのグループ幅全体が自車線内に収まっているか否かを判断する。図8では、グループデータ81および83が自車線幅W5内に入っており、グループデータ82および84についてはその一部が自車線幅W5からはずれている。

【0050】グループ幅全体が自車線幅内に入っている場合にはステップS47に移行して、そのグループデータが検出対象ターゲットを示すものとして認定する。これにより、全体が自車線内に存在する物体については、その物体の幅の大小にかかわらず検出対象となる。

【0051】一方、グループ幅の一部または全部が自車線幅W5の外に逸脱している場合にはステップS42からステップS43に移行し、そのグループ幅が予め定めた一般的な車両の車幅以上か否かを判断する。もし、そのグループ幅が1車両分の車幅より小さいければ、ステップS45に移行して検出対象外ターゲットとする。これにより、少なくとも一部が自車線外に出ているターゲットについては、1車両分の車幅より小さいものを検出対象外とする。たとえば、図8においてグループデータ82はそのグループ幅W2が1車幅より小さいので、ステップS45で検出対象外とされる。

【0052】ステップS43において、1車両分の車幅以上であると判断された場合は、ステップS44に移行し、2車両分の車幅よりも小さいか否かが判断される。ここで肯定されればステップS47に移行し、そのグループデータは検出対象ターゲットに関するものと認定される。図8において、グループデータ81は、そのグループ幅W1が1車幅以上であり2車幅より小さいので、ステップS47において検出対象ターゲットを示すものと認定される。

【0053】ステップS44において否定された場合、すなわち、グループ幅が2車幅以上であると判断された場合はステップS46に移行し、グループデータを自車線の内外で分割する。図8において、グループデータ84がこのケースに相当し、グループ幅W4が2車幅以上であるため、自車線の右側境界線85を境にして左右に分割し、新たなグループデータ86と87とする。自車線内のグループデータ86についてはステップS47で検出対象とし、自車線外のグループデータ87については、この処理ルーチンについて未処理のグループデータ

(6)

10

として扱うこととする。したがって、グループデータ87についてはいずれステップS41以下の処理が実行される。

【0054】以上のようにしてステップS22の処理が終了するとステップS23に移行し、得られたグループデータに基づいて、ターゲットの認識処理を行う。ここでは、ターゲットの時系列的な動き等も含めて、ターゲットの種別や将来の動きを予測する。

【0055】本実施形態では、自車線形状を直線走行を仮定して固定的なものとして予め定めている。しかし、車体速度、舵角、ヨーレイト等から演算により、あるいは、車線マーカー検出手段の検出結果等により、直線道路の自車線形状だけでなく、旋回走行時の自車線形状、すなわち、カーブする道路の自車線形状を取得できる場合は、その取得結果を用いて、グループデータとの比較等を行うことが望ましい。

【0056】本実施形態の車載用レーダ装置はDBFレーダ装置であるが、本発明の車載用レーダ装置はこれに代えて機械走査式のレーダ装置でも構わない。

20 【0057】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の車載用レーダ装置によれば、検出された複数のポイントデータを検出すべきターゲットに対応させるためのグルーピング処理において、グルーピング条件をポイントデータが示す位置に応じて異ならせるので、一層正確なグルーピングができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態である車載用レーダ装置の構成を示すブロック図。

30 【図2】その基本動作を示すフローチャート。

【図3】レベルピークのベアリングを説明するためのグラフであって、アップ区間のビート周波数と走査角との関係を示すグラフ。

【図4】レベルピークのベアリングを説明するためのグラフであって、ダウン区間のビート周波数と走査角との関係を示すグラフ。

【図5】ポイントデータのグルーピング処理を説明するための図。

40 【図6】第2のグルーピング処理を示すフローチャート。

【図7】グループ幅等に基づくグループデータの選択処理を示すフローチャート。

【図8】グループデータの選択処理を説明するための図。

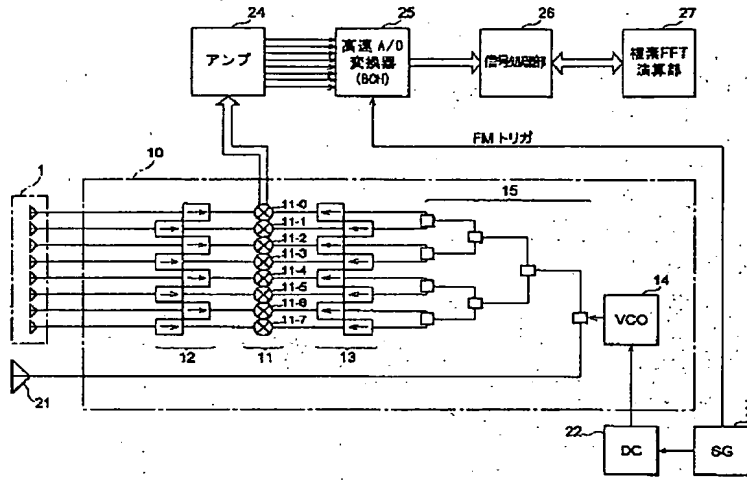
【符号の説明】

1…アレーアンテナ、10…高周波回路、11…ミキサ群、14…電圧制御発振器、15…分岐回路、22…制御用直流電源、24…低雑音アンプ、25…高速A/D変換器、26…信号処理部、27…複素FFT演算部。

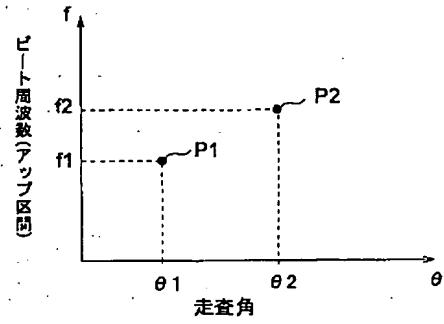
50

(7)

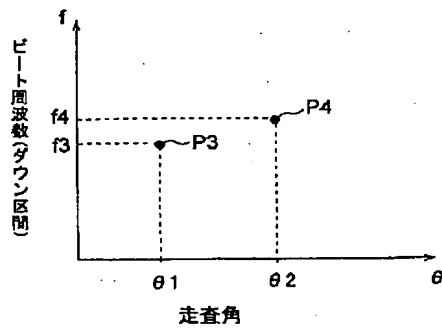
【図1】



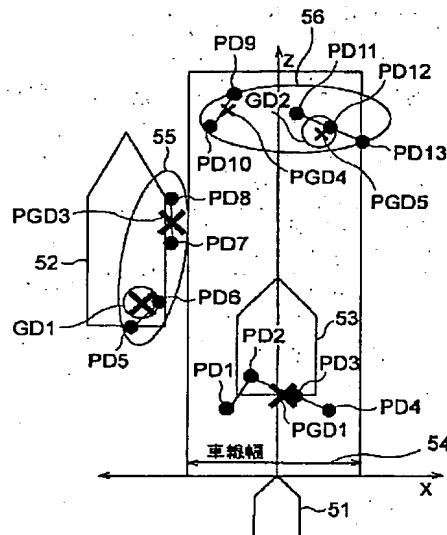
【図3】



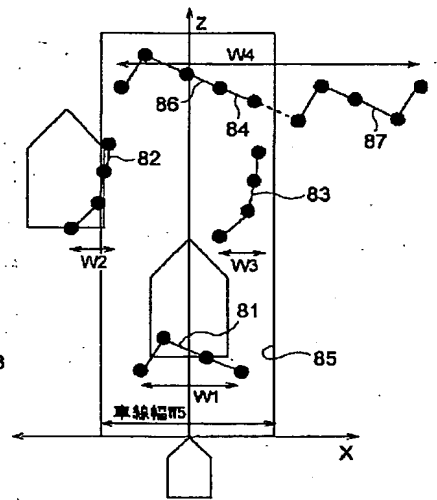
【図4】



【図5】

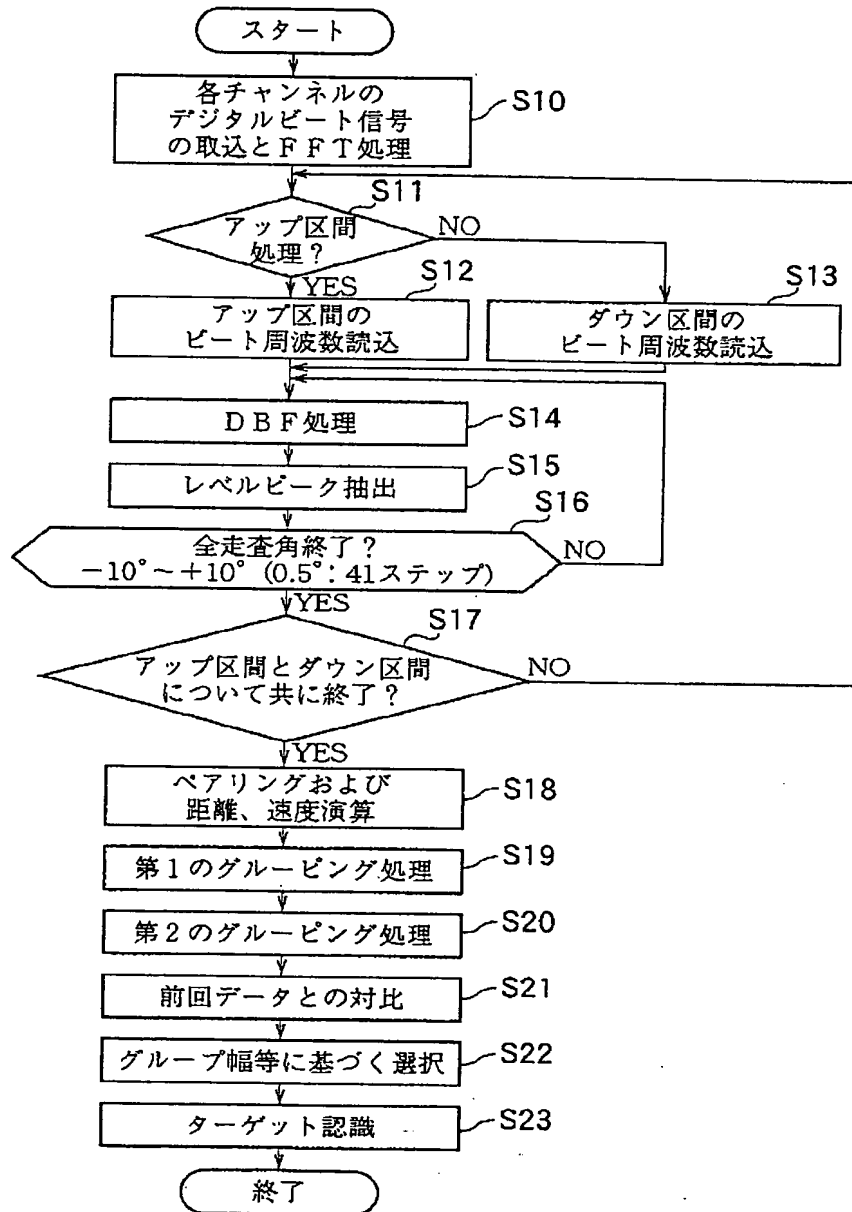


【図8】



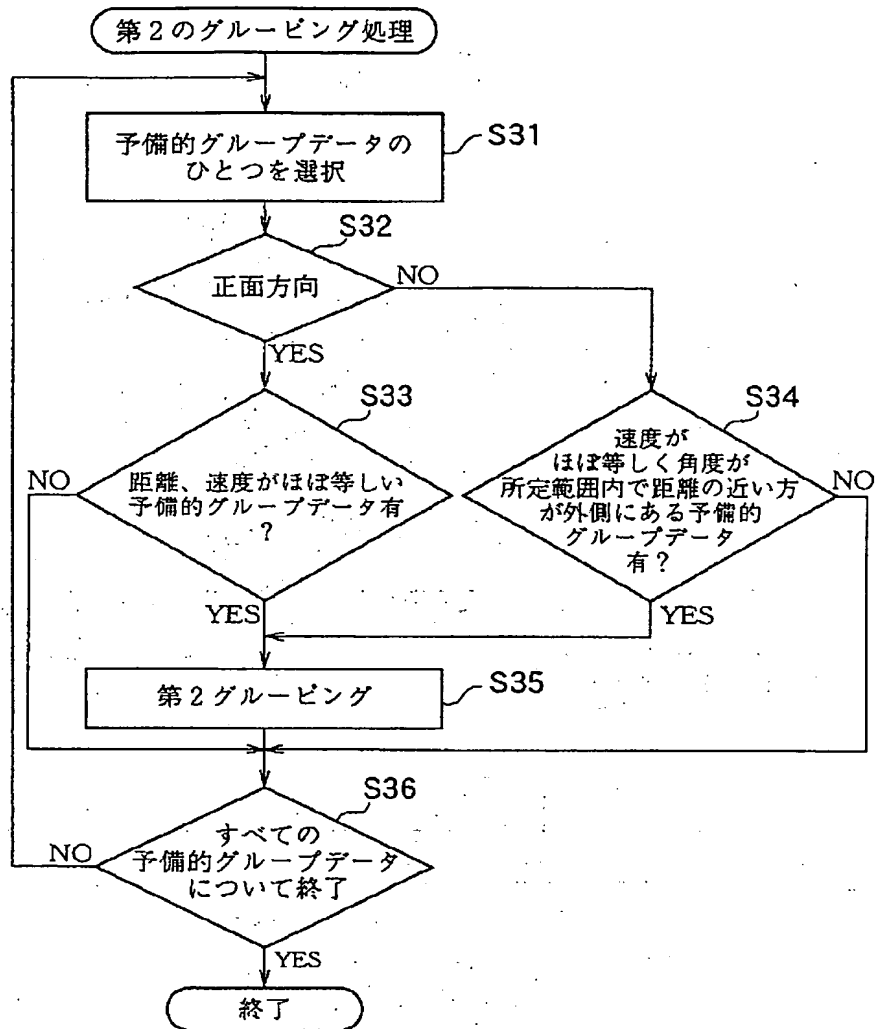
(8)

【図2】



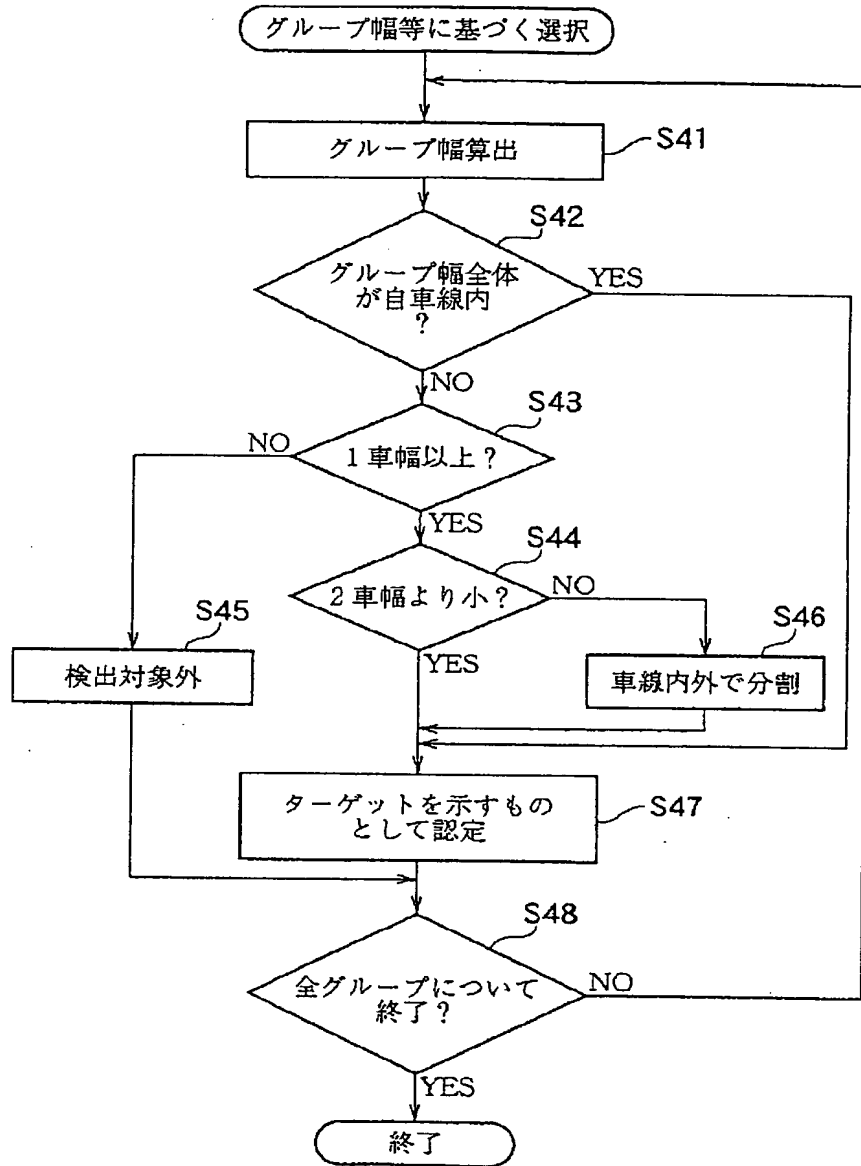
(9)

【図6】



(10)

【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)